

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3302123 A1

⑤① Int. Cl. 3:  
C07 C 49/84  
A 61 K 7/42

②① Aktenzeichen: P 33 02 123.6  
②② Anmeldetag: 22. 1. 83  
②③ Offenlegungstag: 26. 7. 84

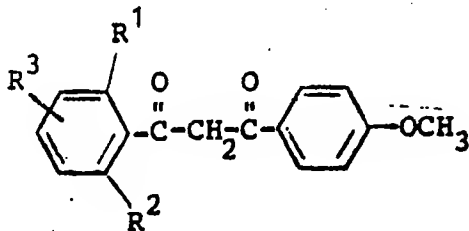
⑦① Anmelder:  
Haarmann & Reimer GmbH, 3450 Holzminden, DE

⑦② Erfinder:  
Hopp, Rudolf, Dr.; Finkelmeier, Horst, Dr., 3450  
Holzminden, DE; Langner, Roland, 3454 Bevern, DE

Behördeneigentum

⑤④ Neue Dibenzol-methan-Derivate, Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung

Die neuen Dibenzoyl-methan-Derivate der Formel



in der

R<sup>1</sup> Wasserstoff, Methyl oder Ethyl und

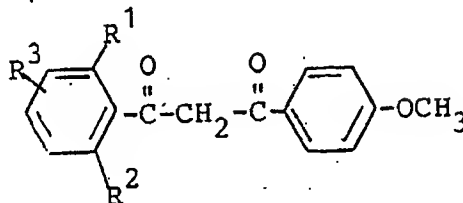
R<sup>2</sup> Methyl oder Ethyl bedeutet und

R<sup>3</sup> für einen niederen geradkettigen oder verzweigten Alkyl-  
rest steht,

können durch Umsetzung von Acetophanon-Derivaten mit  
einem Anissäureester oder durch Umsetzung eines substitu-  
ierten Benzoessäureesters mit p-Methoxy-acetophanon her-  
gestellt werden. Die Verbindungen können in Lichtschutz-  
mitteln verwendet werden.

Patentansprüche

1. Dibenzoyl-methan-Derivate der Formel

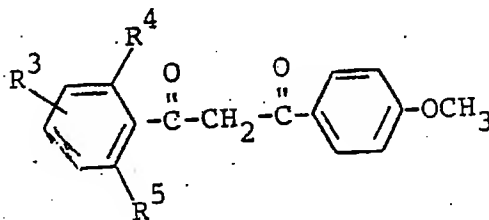


in der

- 5  $R^1$  Wasserstoff, Methyl oder Ethyl und  
 $R^2$  Methyl oder Ethyl bedeutet und  
 $R^3$  für einen niederen geradkettigen oder verzweigten Alkylrest steht.

2. Dibenzoyl-methan-Derivate nach Anspruch 1 der Formel

10



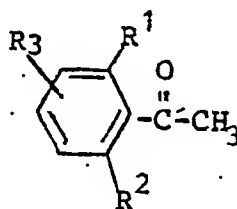
in der

- $R^3$  für einen niederen geradkettigen oder verzweigten Alkylrest steht,

$R^4$  Wasserstoff oder Methyl und

$R^5$  Methyl bedeutet.

3. Verfahren zur Herstellung von Dibenzoyl-methan-Derivaten nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
5 daß man Alkyl-substituierte Acetophenon-Derivate der Formel



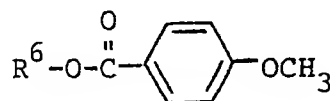
in der

$R^1$  Wasserstoff, Methyl oder Ethyl und

10  $R^2$  Methyl oder Ethyl bedeutet und

$R^3$  für einen niederen geradkettigen oder verzweigten Alkylrest steht,

mit einem Anissäureester der Formel

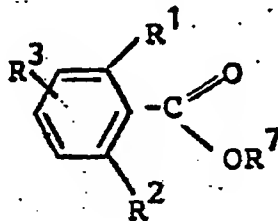


15 in der

$R^6$  für einen niederen geradkettigen oder verzweigten Alkylrest steht,

in Gegenwart einer Base umgesetzt.

4. Verfahren zur Herstellung von Dibenzoyl-methan-Derivaten nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man Alkyl-substituierte Benzoesäureester der Formel



in der

$R^1$  Wasserstoff, Methyl oder Ethyl und

$R^2$  Methyl oder Ethyl bedeutet,

$R^3$  für einen niederen geradkettigen oder verzweigten Alkylrest steht und

$R^7$  für einen niederen geradkettigen oder verzweigten Alkylrest steht,

mit p-Methoxy-acetophenon in Gegenwart einer Base umgesetzt.

5. Lichtschutzmittel, enthaltend Dibenzoyl-methan-Derivate nach Anspruch 1.
6. Lichtschutzmittel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß es 1 bis 6 Gew.-% eines Dibenzoyl-methan-Derivats, bezogen auf die kosmetische Grundlage, enthält.

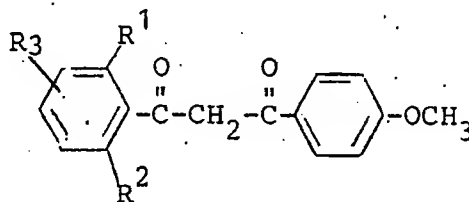
7. Verwendung von Dibenzoyl-methan-Derivaten nach Anspruch 1 in Lichtschutzmitteln zum Schutz der Haut vor UV-Strahlen.
8. Verwendung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,  
5 daß Dibenzoylmethan-Derivate in kosmetischen Präparaten enthalten sind.

Neue Dibenzoyl-methan-Derivate, Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung

---

Die Erfindung betrifft neue Dibenzoyl-methan-Derivate, Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung in Lichtschutzmitteln.

Es wurden neue Dibenzoyl-methan-Derivate der Formel



in der

$R^1$  Wasserstoff, Methyl oder Ethyl und

$R^2$  Methyl oder Ethyl bedeutet und

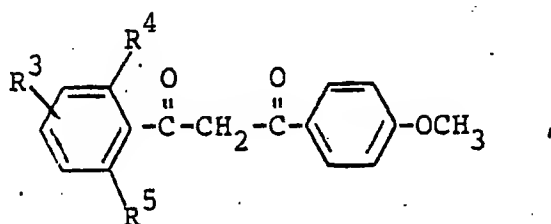
$R^3$  für einen niederen geradkettigen oder verzweigten Alkylrest steht,

10

gefunden.

Der niedere geradkettige oder verzweigte Alkylrest enthält im allgemeinen 1 bis etwa 6 Kohlenstoffatome. Beispielsweise seien die folgenden niederen Alkylreste genannt: Methyl, Ethyl, Propyl, Isopropyl, Butyl, Isobutyl, tert.-Butyl, Pentyl, Isopentyl, Hexyl und Isohexyl.

Bevorzugte neue Dibenzoyl-methan-Derivate sind Verbindungen der Formel



in der

10  $R^3$  die oben genannte Bedeutung hat,

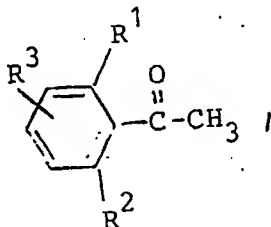
$R^4$  Wasserstoff oder Methyl und

$R^5$  Methyl bedeutet.

Im einzelnen seien die folgenden neuen Dibenzoyl-methan-Derivate genannt: 2-Methyl-5-isopropyl-4'-methoxy-dibenzoyl-methan, 2-Methyl-5-tert.-butyl-4'-methoxy-dibenzoyl-methan, 2,6-Dimethyl-4-tert.-butyl-4'-methoxy-dibenzoyl-methan, 2,4-Dimethyl-4'-methoxy-dibenzoyl-methan.

Im besonderem bevorzugt wird das 2,4-Dimethyl-4'-methoxy-dibenzoyl-methan.

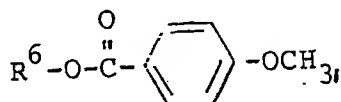
Die neuen Dibenzoyl-methan-Derivate können hergestellt werden, indem man alkylsubstituierte Acetophenon-Derivate der Formel



in der

$R^1$ ,  $R^2$  und  $R^3$  die oben genannte Bedeutung haben,

mit einem Anissäureester der Formel

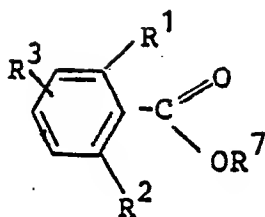


in der

$R^6$  für einen niederen geradkettigen oder verzweigten Alkylrest steht,

in Gegenwart einer Base umgesetzt.

Es ist auch möglich, die neuen Dibenzoyl-methan-Derivate herzustellen, indem man alkylsubstituierte Benzoesäure-ester der Formel

- 4 -  
8

in der

$R^1$ ,  $R^2$  und  $R^3$  die oben genannte Bedeutung haben, und  
 $R^7$  für einen niederen geradkettigen oder  
 verzweigten Alkylrest steht

5

mit p-Methoxy-acetophenon in Gegenwart einer Base umgesetzt.

Basen für die beiden erfindungsgemäßen Herstellungsver-  
 fahren sind im wesentlichen starke Basen wie Alkali-alko-  
 holate, wie Natrium- oder Kalium-methylat oder -ethylat,  
 10 Alkalihydride, wie Natrium- oder Kaliumhydrid, oder Alkali-  
 amide wie Natrium- oder Kaliumamid.

Die Umsetzungen werden im allgemeinen in einem polaren Lö-  
 sungsmittel durchgeführt, das sich unter den Reaktions-  
 bedingungen nicht verändert. Als Lösungsmittel seien bei-  
 15 spielsweise genannt:  
 Toluol, Benzol, Xylol, Diisopropylether.

Die beiden erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren werden  
 im allgemeinen im Temperaturbereich von 60 bis 140°C, be-  
 vorzugt von 80 bis 120°C und bei Normaldruck durchgeführt.

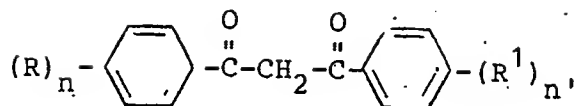
Im allgemeinen stellt man die neuen Dibenzoyl-methan-Derivate her, indem man die Base in einem Teil des Lösungsmittels auf die Reaktionstemperatur erwärmt und die Lösung der beiden Reaktanten im wesentlichen Lösungsmittel über einen längeren Zeitraum zutropft.

Die erfindungsgemäßen Dibenzoyl-methan-Derivate liegen überwiegend in der Enolform vor. Die erfindungsgemäßen Dibenzoyl-methan-Derivate können vorteilhaft als Wirkstoff in Lichtschutzmittel verwendet werden. Sie absorbieren die ultraviolette Strahlung der Sonne im sogenannten UV-A-Bereich (320 bis 400 nm). Die UV-A-Strahlung hat eine nachteilige Wirkung auf die menschliche Haut, da sie krankhafte Veränderungen der Haut, wie z.B. Lichtdermatosen hervorrufen kann und die Alterung der Haut beschleunigt.

Die Erfindung betrifft deshalb auch die Verwendung der erfindungsgemäßen Dibenzoyl-methane in Lichtschutzmitteln.

Die Verwendung bestimmter Dibenzoyl-methan-Derivate zum Schutz der Haut gegen UV-A-Strahlung ist bekannt. So beschreibt die DE-OS 25 44 180 Alkyl-dibenzoyl-methane der Formel

- 6 40



in der

R und R<sup>1</sup> Alkylgruppen darstellen und

n für 0 bis 3 und

5 n' für 1 bis 3 steht.

Die Absorptionsmaxima dieser Filtersubstanzen liegen je nach Substitutionstyp zwischen 330 und 350 nm.

10 In der DE-OS 29 45 125 wird das 4-tert.-Butyl-4'-methoxy-dibenzoyl-methan beschrieben, dessen Absorptionsmaximum bei 355 nm liegt.

Gegenüber den in der DE-OS 25 44 180 beschriebenen Dibenzoyl-methanen haben die neuen erfindungsgemäßen Dibenzoyl-methan-Derivate den überraschenden Vorteil eines deutlich höheren molaren Extinktionskoeffizienten. So hat  
15 beispielsweise das erfindungsgemäße 2,4-Dimethyl-4-methoxy-dibenzoyl-methan einen molaren Extinktionskoeffizienten von 30.800, während die strukturell ähnlichste Verbindung der DE-OS 25 44 180, das 2,4-Dimethyl-dibenzoyl-methan, lediglich einen molaren Extinktionskoeffizienten von 24.200  
20 aufweist.

5      Gegenüber dem 4-tert.-Butyl-4'-methoxy-dibenzoyl-methan  
der DE-OS 29 45 125 haben die erfindungsgemäßen Dibenzoyl-  
methane den Vorteil, daß ihr Absorptionsmaximum im kurz-  
welligeren Bereich liegt (zwischen 330 und 345 nm), so  
daß insbesondere die gefährlichere und energiereichere  
kurzwellige UV-A-Strahlung absorbiert wird. Außerdem  
10      zeigen die erfindungsgemäßen Dibenzoyl-methan-Derivate  
überraschenderweise eine bessere Öllöslichkeit als das  
4-tert.-Butyl-4-methoxy-dibenzoyl-methan und lassen sich  
besser in die für Sonnenschutzmittel üblichen kosme-  
tischen Grundlagen einarbeiten. Die Licht- und Thermo-  
stabilität sowie die Hautverträglichkeit der erfin-  
dungsgemäßen Dibenzoyl-methan-Derivate sind nahezu aus-  
gezeichnet. Die erfindungsgemäßen Dibenzoyl-methan-  
15      Derivate sind farblos und geruchlos.

Die Erfindung betrifft daher auch Lichtschutzmittel, die  
dadurch gekennzeichnet sind, daß sie die erfindungsgemäßen  
Dibenzoyl-methan-Derivate enthalten.

20      Die Herstellung der erfindungsgemäßen Lichtschutzmittel  
kann beispielsweise durch Einarbeitung der erfindungsge-  
mäßen Dibenzoyl-methan-Derivate in eine für Lichtschutz-  
mittel übliche kosmetische Grundlage erfolgen. Die Ein-  
arbeitung erfolgt durch übliche Verteilungsmethoden wie  
beispielsweise Rühren oder Homogenisieren. Übliche kos-  
25      metische Grundlagen sind z.B. Cremes, Lotions, Salben,  
Lösungen, Sprays und Milche (G.H. Nowak, "Die kosmetischen  
Präparate", 2. Aufl., 1975).

Cremes für die erfindungsgemäßen Lichtschutzmittel sind beispielsweise Emulsionen des Typs Wasser in Öl und Öl in Wasser.

5     Lotionen für die erfindungsgemäßen Lichtschutzmittel sind beispielsweise alkoholisch-wäßrige Öl- und Alkohol-Mischungen.

Salben für die erfindungsgemäßen Lichtschutzmittel sind beispielsweise pharmazeutische Cremes.

10    Lösungen für die erfindungsgemäßen Lichtschutzmittel sind beispielsweise Lösungen des Filters in kosmetischen Lösungsmitteln wie Ölen und Alkoholen.

Sprays für die erfindungsgemäßen Lichtschutzmittel sind beispielsweise Lösungen in Verbindung mit einem Treibgas.

15    Milche für die erfindungsgemäßen Lichtschutzmittel sind flüssige stabile Emulsionen des Typs Wasser in Öl und Öl in Wasser.

20    Der Gehalt der erfindungsgemäßen Dibenzoyl-methan-Derivate in Lichtschutzmitteln beträgt in Abhängigkeit von der kosmetischen Grundlage 1 bis 6 Gew.-%, vorzugsweise 2 bis 5 Gew.-%, bezogen auf die kosmetische Grundlage.

Für spezielle Verwendungen, z.B. medizinische Präparate, sind selbstverständlich auch höhere Dosierungen möglich.

5 Im allgemeinen ist es vorteilhaft, in einem Lichtschutzmittel, das ein UV-A-Filter enthält, zusätzlich eine Filtersubstanz für den UV-B-Bereich (290 bis 320 nm) zu verwenden. Als übliche UV-B-Filter seien beispielsweise die in der DE-OS 29 45 125 (Seite 4 unten bis Seite 5 unten) aufgezählten Verbindungen genannt. Besonders bevorzugt kombiniert man die neuen Dibenzoyl-methan-Derivate mit UV-B-Filtersubstanzen wie p-Methoxy-zimtsäure-(2-ethyl-hexyl)-ester oder p-Methoxy-zimtsäure-isoamylester.

10 Im allgemeinen beträgt in den erfindungsgemäßen Lichtschutzmitteln das Verhältnis der erfindungsgemäßen Dibenzoyl-methan-Derivaten zu den UV-B-Filtern 1 : 3 bis 2 : 1.

Beispiel 1

Zu einer gerührten Suspension von 36 g (1,5 Mol) Natriumhydrid in 180 g trockenem Toluol tropft man bei 100°C unter Stickstoff innerhalb von 3 h eine Lösung von 148 g 2,4-Dimethyl-acetophenon (1,0 Mol) und 332 g Anissäuremethylester (2,0 Mol) in 180 g Toluol. Während der Dosierung entweicht Wasserstoff, und das Reaktionsgemisch wird dickflüssig. Nach beendeter Zugabe rührt man noch 3 h bei 100°C nach, kühlt dann auf Raumtemperatur ab und gibt 400 ml Wasser, 170 g konzentrierte Salzsäure und 800 ml Ethylacetat zu. Man filtriert die unlöslichen Bestandteile ab und trennt vom Filtrat die wäßrige Phase ab. Die organische Phase wird mit Wasser gewaschen, vom Ethylacetat befreit und zur Wiedergewinnung des überschüssigen Anissäuremethylesters im Vakuum andestilliert. Man erhält 138 g nicht umgesetzten Anissäuremethylester. Der Rückstand wird aus einem Gemisch aus Isopropanol und Toluol umkristallisiert. Man erhält 198 g (70,2 % d.Th.) 2,4-Dimethyl-4'-methoxy-dibenzoyl-methan.

Fp = 48°C, UV-Spektrum: max = 345 nm, E (1 %, 1 cm) = 1090

Beispiel 2

Analog Beispiel 1 erhält man aus 2,4-Diethyl-acetophenon und Anissäuremethylester in Gegenwart von Natriumhydrid das 2,4-Diethyl-4'-methoxy-dibenzoyl-methan. Fp = 38°C, UV-Spektrum: max = 344 nm, E (1 %, 1 cm) = 1020.

### Beispiel 3

5 Analog Beispiel 1 erhält man aus 2,6-Dimethyl-4-tert.-butyl-acetophenon und Anissäuremethylester das 2,6-Dimethyl-4-tert.-butyl-4'-methoxy-dibenzoylmethan.  
Fp = 108°C, UV-Spektrum: max = 333 nm E(1 %, 1 cm) = 850

### Beispiel 4

10 Analog Beispiel 1 erhält man aus 2-Methyl-5-isopropyl-acetophenon und Anissäuremethylester in Gegenwart von Natriumhydrid das 2-Methyl-5-isopropyl-4'-methoxy-dibenzoylmethan.  
Fp = 74°C, UV-Spektrum: max = 343 nm, E (1 %, 1 cm) = 980

### Beispiel 5

15 Analog Beispiel 1 erhält man aus 2-Methyl-5-tert.-butyl-acetophenon und Anissäuremethylester in Gegenwart von Natriumhydrid das 2-Methyl-5-tert.-butyl-4'-methoxy-dibenzoylmethan als viskoses Öl, das durch Säulenchromatographie an Kieselgel gereinigt wird.  
UV-Spektrum: max = 345 nm, E (1 %, 1 cm) = 760

### Beispiel 6

20 Analog Beispiel 1 erhält man aus 2,5-Dimethyl-acetophenon und Anissäuremethylester in Gegenwart von Natriumhydrid das 2,5-Dimethyl-4'-methoxy-dibenzoylmethan.  
Fp = 87°C, UV-Spektrum: max = 342 nm, E (1 %, 1 cm) = 1010

Sonnenschutzmilch (Emulsionstyp O/W)

- A. 3,50 % Emulgator Mono-Di- u. Tri-(alkyltetraglykol-  
ether) o-Phosphorsäureester.  
1,50 % Emulgator Stearinsäurepolyglycerinester-  
5 oxethylat  
0,80 % Cetylalkohol  
3,00 % Paraffinöl perliquidum  
5,00 % Isopropylmyristat  
4,50 % p-Methoxy-zimtsäure-(2-ethylhexyl)-  
10 ester  
2,50 % 2-Methyl-5-tert.-butyl-4'-methoxy-dibenzoyl-  
methan  
0,05 % p-Hydroxybenzoesäurepropylester
- B. 73,80 % Wasser dest.  
15 0,15 % p-Hydroxybenzoesäuremethylester  
3,00 % Sorbitol 70 %ige wäßrige Lösung  
0,20 % Imidazolidinylharnstoffderivat  
0,30 % Carboxy-Vinyl-Polymerisat  
1,20 % Natriumhydroxid, 10 %ige Lösung  
20 0,50 % Parfümöl

Herstellungsvorschrift:

- Teil A: Bestandteile zusammengeben und auf 80 - 85°C  
bis zu einer klaren Schmelze erhitzen.
- Teil B: Carboxy-Vinyl-Polymerisat im Wasser klumpenfrei  
25 dispergieren. Dann Sorbitol, p-Hydroxybenzoe-  
säuremethylester und Imidazolidinylharnstoff-

derivat zugeben und auf 90°C erhitzen. Anschließend mit Natriumhydroxid neutralisieren und Teil B in Teil A einrühren. Dann die Emulsion auf 40°C abrühren, das Parfümöl zugeben und weiter auf Raumtemperatur abrühren.

5

### Sonnenschutzöl-Lotion

43,50 % Polyoxypropylen-(15)-stearylether  
11,00 % Isopropylmyristat  
6,00 % p-Methoxyzimtsäure-(2-ethyl-hexyl-  
ester  
3,00 % 2-Methyl-5-isopropyl-4'-methoxy-  
dibenzoylmethan  
35,00 % Ethylalkohol 96 Vol.-% vergällt  
1,00 % Lanolin flüssig  
0,50 % Parfümöl

10

### 15 Herstellungsvorschrift:

2-Methyl-5-isopropyl-4'-methoxy-dibenzoylmethan in der Mischung aus Polyoxypropylen-(15)-stearylether, Isopropylmyristat und s.o. unter leichtem Erwärmen lösen (40-50°C). Dann die restlichen Bestandteile der Reihenfolge nach einrühren.

20

### Sonnenschutzöl

15,00 % Isopropylmyristat  
20,00 % Kokosöl, raffiniert  
6,00 % p-Methoxy-zimtsäure-isoamyl-  
ester

25

4,00 % 2,4-Dimethyl-4'-methoxy-dibenzoyl-  
methan

53,50 % Paraffinöl perliquidum

1,00 % Lanolin flüssig

0,50 % Parfümöl

5

Herstellungsvorschrift:

2,4-Dimethyl-4'-methoxy-dibenzoylmethan in der Mischung  
aus Isopropylmyristat, Kokosöl und s.o. unter leichtem  
Erwärmen (40-50°C) lösen. Dann die restlichen Bestand-  
10 teile der Reihenfolge nach einrühren.

Sonnenschutzcreme (Emulsionstyp W/O)

- A. 20,00 % Kombination nichtionogener Fettsäureester  
mehrwertiger Alkohole mit Wachsen und ge-  
reinigten, gesättigten Kohlenwasserstoffen
- 15 4,00 % p-Methoxy-zimtsäure-isoamyl-ester  
4,00 % Paraffinöl perliquidum  
3,00 % Ölsäuredecylester  
4,00 % 2,4-Diethyl-4'-methoxy-dibenzoylmethan  
0,15 % p-Hydroxybenzoesäurepropylester
- 20 B. 58,30 % Wasser dest.  
0,15 % p-Hydroxybenzoesäuremethylester  
0,20 % Imidizolidinylharnstoffderivat  
0,50 % Magnesiumsulfat . 7 H<sub>2</sub>O  
5,00 % Sorbitol, 70 %ige wäßrige Lösung
- 25 0,70 % Parfümöl

Herstellungsvorschrift:

Teil A: Bestandteile zusammengeben und auf 85°C erhitzen.

Teil B: Die Wasserphase auf 90°C erhitzen und dann in  
Teil A einrühren. Bei einer Emulsionstemperatur  
von 40°C wird das Parfümöl der Emulsion zugege-  
ben.

Anschließend wird mittels Kolloidmühle oder Walzenstuhl  
homogenisiert.